

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 11.10.2023 16:42:04
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП:
А.В. Язенин
2023г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)
**ОЦЕНКА И ВЫБОР МНОГОПЕРИОДНЫХ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

Направление подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)
Системный анализ
Для студентов 1 курса очной формы обучения

Составитель: д.т.н. Михно В.Н.

Тверь, 2023

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины являются: приобретение обучающимися знаний, навыков и формирование компетенций, обеспечивающих применение методов и алгоритмов оценки динамики инвестиционных проектов в рамках планового периода и выбора на этой основе оптимальных многопериодных инвестиционных проектов и портфелей.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к Блоку 1, части, формируемой участниками образовательных отношений, раздела «Элективные дисциплины 1» учебного плана. Получаемые при изучении дисциплины знания и навыки используются при выполнении научно-исследовательской работы и прохождении научно-исследовательской практики. Для освоения дисциплины требуются знания основ математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, линейной алгебры, методов оптимизации, основ информатики.

3. Объем дисциплины: 5 зачетных единиц, 180 академических часов,

в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 30 часов, в т.ч. практическая подготовка 6 часов, практические занятия 15 часов, в т.ч. практическая подготовка 6 часов;

контактная внеаудиторная работа: контроль самостоятельной работы -, в том числе курсовая работа -;

самостоятельная работа: 135 часов, в том числе контроль -.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты в области профессиональной деятельности	ПК-1.1 Проводит анализ состояния разработок по теме исследуемой задачи и выделяет актуальные проблемы ПК-1.2 Осуществляет формальную постановку исследуемой задачи ПК-1.3 Обосновывает выбор, совершенствует или разрабатывает новый метод решения задачи ПК-1.4 Проводит аттестацию результатов научных исследований

<p>ПК-2 Способен представить и провести защиту результатов научных исследований</p>	<p>ПК-2.1 Составляет обзор состояния разработок по методам решения исследуемой задачи ПК-2.2 Разрабатывает развернутый аналитический отчет по результатам научных исследований ПК-2.3 Обобщает результаты исследований и представляет их в форме научного доклада и научной статьи</p>
--	--

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения зачет, 1 семестр

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа

1. Сущность задачи инвестиционного выбора. Основные понятия.
 - 1.1. Понятие инвестиции. Денежные потоки. Финансовый план.
 - 1.2. Инвестиционный проект. Статические и динамические методы оценки проектов: модель остаточной стоимости, модель изъятий.
 - 1.3. Дисконтирование. Норма дисконта. Формула Фишера.
 - 1.4. Алгоритм оценки обеспечиваемого дохода проекта.
2. Модели выбора долгосрочных инвестиционных проектов.
 - 2.1. Формулировка задачи выбора инвестиционного проекта как задачи принятия решений.
 - 2.2. Траектория проекта. Предпочтения инвестора на траекториях проекта.
 - 2.3. Функция полезности инвестора на траекториях проекта.
 - 2.4. Концепция ожидаемой полезности для выбора проектов в условиях риска.
3. Портфельная задача.
 - 3.1. Понятие портфельных инвестиций.
 - 3.2. Обобщение задачи инвестиционного выбора на портфельный случай.
 - 3.3. Методы формирования портфеля инвестиционных проектов в условиях полной и стохастической неопределенности.
4. Примеры задач оценки и выбора многопериодных инвестиционных проектов и результатов их решения.

		Контактная работа (час.)	
--	--	--------------------------	--

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Лекции		Практически е занятия		Контроль самостоя тельной работы (в том числе курсовая работа)	Самостоя тельная работа, в том числе Контроль (час.)
		всего	в т.ч. пр актич еская подго товка	всего	в т.ч. п ракт ичес кая подг отов ка		
1. Сущность задачи инвестиционного выбора. Основные понятия.	35	2	1	1	0		32
2. Модели выбора долгосрочных инвестиционных проектов.	80	20	2	10	4		50
3. Портфельная задача.	42	4	1	2	0		36
4. Примеры задач оценки и выбора многопериодных инвестиционных проектов и результатов их решения.	23	4	2	2	2		17
ИТОГО	180	30	6	15	6		135

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем <i>(в строгом соответствии с разделом II РПД)</i>	Вид занятия	Образовательные технологии
1. Сущность задачи инвестиционного выбора. Основные понятия	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
2. Модели выбора долгосрочных инвестиционных проектов.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
3. Портфельная задача.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
4. Примеры задач оценки и выбора многопериодных инвестиционных проектов и результатов их решения.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций, практических занятий и различных форм самостоятельной работы студентов. На практических занятиях на тестовых примерах реальных задач формируются умения по их формализации и применению математических методов поиска их решения. Предусмотрены аудиторские самостоятельные и контрольные работы по основным темам курса, а также домашние задания по самостоятельному исследованию и решению задач в сфере будущей профессиональной деятельности.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекции и практические занятия в интерактивной форме, метод малых групп, упражнения, коллоквиум, выполнение компьютерного моделирования.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Текущая аттестация

Типовые примеры заданий на контрольные работы

ВАРИАНТ 1

1. Дано: - множество $I = \{1, 2, 3\}$ многопериодных инвестиционных проектов, характеризующихся остаточным имуществом (величиной капитализации) в конце планового периода при различных возможных условиях из множества $S = \{1, \dots, 4\}$ их реализации;

- оценки F_{ij} величин остаточного имущества для проектов $i \in I$ при их реализации в условиях $j \in S$ заданы 3×4 матрицей

$$F = \begin{pmatrix} 120 & 210 & 170 & 200 \\ 150 & 130 & 160 & 180 \\ 170 & 160 & 190 & 140 \end{pmatrix}.$$

Найти: предпочтительные инвестиционные проекты в смысле

1) модели Вальда; 2) модели Гурвица при коэффициенте пессимизма $\lambda = 0.6$; 3) модели недостаточного основания; 4) модели максимума ожидаемого выигрыша при распределении вероятностей на множестве S , заданном вектором $p = (0.3, 0.2, 0.1, 0.4)$; 5) модели минимума среднего риска при векторе вероятностей $p = (0.3, 0.2, 0.1, 0.4)$; 6) модели максимума ожидаемой полезности при функции полезности инвестора вида $u(F_{ij}) = [0.1(120 - F_{ij})]^2$ и векторе вероятностей $p = (0.3, 0.2, 0.1, 0.4)$ на множестве условий S .

2. Дано: - множество $I = \{1, 2, 3\}$ многопериодных инвестиционных проектов, которые характеризуются значениями $C_t(i)$ остаточного имущества (величины капитализации) в субпериодах $t = 1, 2, 3$ для каждого проекта $i \in I$;

- оценки $C_t(i)$ величин остаточного имущества заданы матрицей (i – индекс строки, t – индекс столбца)

$$C = \begin{pmatrix} 410 & 420 & 430 \\ 470 & 410 & 350 \\ 460 & 420 & 390 \end{pmatrix}.$$

Найти: оптимальный инвестиционный проект в условиях временной неопределенности относительно возможных моментов прекращения реализации проектов с использованием модели наименьшего сожаления (модели Сэвиджа).

3. Дано: - множество $I = \{1, 2, 3, 4\}$ многопериодных инвестиционных проектов;

- оценки обеспечиваемых проектами уровней капитализации и изъятий при заданных инвестором требованиях Y^* и C^* по изъятию и капитализации соответственно равны

$$C(1) = 1200, C(2) = 1150, C(3) = 1500, C(4) = 1000;$$

$$Y(1) = 240, Y(2) = 250, Y(3) = 200, Y(4) = 300.$$

- функция полезности инвестора аддитивна с коэффициентами важности показателей капитализации и изъятий равными $\alpha_1 = 0.3, \alpha_2 = 1 - \alpha_1 = 0.7$ соответственно;

- условные (одномерные) функции полезности учитываемых показателей определяются нормализующими преобразованием оценок показателей.

Найти: оптимальный инвестиционный проект с использованием указанной двухкритериальной функции полезности инвестора.

ВАРИАНТ 2

1. Дано: - множество $I = \{1, \dots, 3\}$ многопериодных инвестиционных проектов, характеризуемых остаточным имуществом (величиной капитализации) в конце планового периода при различных возможных условиях из множества $S = \{1, \dots, 4\}$ их реализации;

- оценки F_{ij} величин остаточного имущества для проектов $i \in I$ при их реализации в условиях $j \in S$ заданы 3×4 матрицей

$$F = \begin{pmatrix} 240 & 90 & 170 & 120 \\ 140 & 180 & 130 & 160 \\ 120 & 200 & 180 & 130 \end{pmatrix}.$$

Найти: предпочтительные инвестиционные проекты в смысле

1) модели Вальда; 2) модели Гурвица при коэффициенте пессимизма $\lambda = 0.4$; 3) модели недостаточного основания; 4) модели максимума ожидаемого выигрыша при распределении вероятностей на множестве S , заданном вектором $p = (0.2, 0.3, 0.2, 0.3)$; 5) модели минимума среднего риска при векторе вероятностей $p = (0.2, 0.3, 0.2, 0.3)$; 6) модели максимума ожидаемой полезности при функции полезности инвестора вида $u(F_{ij}) = [0.1(90 - F_{ij})]^2$ и векторе вероятностей $p = (0.2, 0.3, 0.2, 0.3)$ на множестве условий S .

2. Дано: - множество $I = \{1, 2, 3\}$ многопериодных инвестиционных проектов, которые характеризуются значениями $C_t(i)$ остаточного имущества (величины капитализации) в субпериодах $t = 1, 2, 3$ для каждого проекта $i \in I$;

- оценки $C_t(i)$ величин остаточного имущества заданы матрицей (i – индекс строки, t – индекс столбца)

$$C = \begin{pmatrix} -200 & 500 & 700 \\ 100 & 290 & 300 \\ 160 & 100 & 400 \end{pmatrix}.$$

Найти: оптимальный инвестиционный проект в условиях временной неопределенности относительно возможных моментов прекращения реализации проектов с использованием модели наименьшего сожаления (модели Сэвиджа).

3. Дано: - множество $I = \{1, 2, 3, 4\}$ многопериодных инвестиционных проектов;

- оценки обеспечиваемых проектами уровней капитализации и изъятий при заданных инвестором требованиях Y^* и C^* по изъятию и капитализации соответственно равны

$$C(1) = 2000, C(2) = 1500, C(3) = 1500, C(4) = 1000;$$

$$Y(1) = 100, Y(2) = 250, Y(3) = 220, Y(4) = 340.$$

- функция полезности инвестора аддитивна с коэффициентами важности показателей капитализации и изъятий равными $\alpha_1 = 0.2, \alpha_2 = 1 - \alpha_1 = 0.8$ соответственно;

- условные (одномерные) функции полезности учитываемых показателей определяются нормализующими преобразованием оценок показателей.

Найти: оптимальный инвестиционный проект с использованием указанной двухкритериальной функции полезности инвестора.

Способ проведения текущей аттестации – письменный.

Промежуточная аттестация

ПК-1 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты в области профессиональной деятельности

ПК-1.1 Проводит анализ состояния разработок по теме исследуемой задачи и выделяет актуальные проблемы

ПК-1.2 Осуществляет формальную постановку исследуемой задачи

ПК-1.3 Обосновывает выбор, совершенствует или разрабатывает новый метод решения задачи

ПК-1.4 Проводит аттестацию результатов научных исследований

ПК-2 Способен представить и провести защиту результатов научных исследований

ПК-2.1 Составляет обзор состояния разработок по методам решения исследуемой задачи

ПК-2.2 Разрабатывает развернутый аналитический отчет по результатам научных исследований

ПК-2.3 Обобщает результаты исследований и представляет их в форме научного доклада и научной статьи

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Сущность задачи инвестиционного выбора. Основные понятия.
2. Понятие инвестиции. Денежные потоки. Финансовый план.
3. Инвестиционный проект. Статические и динамические методы оценки проектов: модель остаточной стоимости, модель изъятий.
4. Дисконтирование. Норма дисконта. Формула Фишера.
5. Алгоритм оценки обеспечиваемого дохода проекта.
6. Формулировка задачи выбора инвестиционного проекта как задачи принятия решений.
7. Траектория проекта. Предпочтения инвестора на траекториях проекта.
8. Функция полезности инвестора на траекториях проекта.
9. Концепция ожидаемой полезности для выбора проектов в условиях риска.
10. Обобщение задачи инвестиционного выбора на портфельный случай.
11. Постановка двухкритериальной задачи выбора долгосрочных проектов в условиях риска и ее анализ.
12. Кредитные ограничения инвестора.
13. Методы оценки многопериодных проектов в условиях полной неопределенности.
14. Методы оценки многопериодных проектов в условиях стохастической неопределенности.
15. Методы формирования портфеля инвестиционных проектов в условиях полной неопределенности.
16. Методы формирования портфеля инвестиционных проектов в условиях стохастической неопределенности.
17. Примеры задач оценки и выбора инвестиционных проектов.
18. Примеры задач формирования инвестиционных портфелей в условиях полной и стохастической неопределенностей.

Способ проведения промежуточной аттестации – устный.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Инвестиционное проектирование : учебник / Р.С. Голов, К.В. Балдин, И.И. Передеряев, А.В. Рукосуев. - 4-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2016. - 366 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02372-9 ; [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453905>

2. Сироткин С. А. Экономическая оценка инвестиционных проектов: учебник / С.А. Сироткин, Н.Р. Кельчевская. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 312 с. - ISBN 978-5-238-01944-4 ; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118557>
3. Шабалин, А.Н. Инвестиционное проектирование : учебно-методический комплекс / А.Н. Шабалин. - М. : Евразийский открытый институт, 2012. - 219 с. - ISBN 978-5-374-00234-8 ; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90366>

б) Дополнительная литература:

1. Румянцева, Е.Е. Инвестиции и бизнес-проекты : учебно-практическое пособие : в 2 ч. / Е.Е. Румянцева. - 2-е изд., стер. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - Ч. 2. - 348 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-7879-4 ; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450110>
2. Инвестиции и инновации: учебник / В.Н. Щербаков [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2017. — 658 с. — [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91224>

2) Программное обеспечение

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 249 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
FidesysBundle 1.4.43 x64	Акт приема передачи по договору №02/12-13 от 16.12.2013
Google Chrome	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011

MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
MiKTeX 2.9	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
OpenOffice	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64 bit)	бесплатно
R for Windows 3.3.2	бесплатно
STATGRAPHICS Centurion XVI.II	Акт приема-передачи № Tr024185 от 08.07.2010
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com;
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
Интернет-университет <http://www.intuit.ru>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по усвоению теоретического материала.

Перечень задач для самостоятельного решения.

Тесты и задания для самоконтроля.

Формы контроля самостоятельной работы студентов.

Тема 1. Сущность задачи инвестиционного выбора в условиях риска.
Основные понятия.

Формы контроля: коллоквиум, проверка заданий по самостоятельной работе.

Тема 2. Модели выбора долгосрочных инвестиционных проектов.

Формы контроля: коллоквиум, принятие заданий на разработку программ по реализации изучаемых моделей и алгоритмов, тестирование.

Тема 3. Портфельная задача.

Формы контроля: коллоквиум, домашняя контрольная работа, принятие заданий на разработку программ по реализации изучаемых моделей и алгоритмов, тестирование.

Тема 4. Примеры задач оценки и выбора многопериодных инвестиционных проектов и результатов их решения.

Формы контроля: коллоквиум, проверка выполнения заданий на самостоятельную работу.

Контрольные вопросы и задания по учебной дисциплине:

4. Сущность задачи инвестиционного выбора в условиях риска. Основные понятия.
5. Понятие инвестиции. Денежные потоки. Финансовый план.
6. Динамические методы оценки: модель остаточной стоимости, модель изъятий.
7. Дисконтирование. Норма дисконта. Формула Фишера.
8. Алгоритм оценки обеспечиваемого дохода проекта.
9. Модели выбора долгосрочных инвестиционных проектов.
10. Базовые понятия теории случайных процессов.
11. Траектория проекта. Инвестиционный коридор.
12. Предпочтения инвестора на траекториях проекта. Критерий динамики реализации проекта.
13. Ожидаемая полезность как мера риска.
14. Постановка двухкритериальной задачи выбора долгосрочных проектов в условиях риска и ее анализ.
15. Кредитные ограничения инвестора. Событие провала проекта и его вероятность. Формирование усеченной траектории.
16. Метод оценки траектории проекта.
17. Имитационный метод решения и его алгоритмическая составляющая.
18. Исследование полученных решений на устойчивость. Метод генерации потока инвестиционных проектов.
19. Портфельная задача.
20. Алгоритм адаптивного случайного спуска.
21. Метод гибридного случайного спуска.
22. Определение объема имитаций.
23. Особенности определения объема имитаций для портфельной задачи.
24. Проблематика устойчивости полученных решений.

25. Стохастический метод генерации потока инвестиционных задач выбора и его обобщение на портфельный случай.

26. Исследование полученных решений на устойчивость.

VII. Материально-техническое обеспечение

Научная библиотека.

Компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением.

Возможность использовать ресурсы Интернет (компьютерный класс, доступ в Интернет центр для самостоятельной работы).

Для аудиторной работы.

Учебная аудитория № 310 <i>170002, Тверская обл., г. Тверь, Садовый переулок, д.35</i>	Комплект учебной мебели и меловая доска.
Учебная аудитория № 3л <i>170002, Тверская обл., г. Тверь, Садовый переулок, д.35</i>	Набор учебной мебели, меловая доска, компьютер

Для самостоятельной работы.

Помещение для самостоятельной работы Компьютерный класс № 4б	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.
--	--

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный рабочей дисциплины	раздел программы	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения